

## 1.0 YLEISTÄ

Tässä infokortissa esitellään pientalon energiasaneeraukseen rakenteellisiin ratkaisuihin liittyvät asiat, kuten energiatehokkuuden parantaminen seinissä, ala- ja yläpohjissa sekä ikkunoissa ja ovissa.

## 2.0 RAKENTEET

Ennen korjaustöiden aloittamista ja suunnittelua tulee ottaa selville, minkälaisia rakenneratkaisuja talossa on käytetty. Rakenneratkaisut voidaan selvittää seuraavista dokumenteista:

- Piirustukset
- Rakennuksen huolto- ja käyttökirja
- Kuntien rakennusvalvonnan kirjastoista
- Rakenteiden avaaminen ja tarkastelu (jos ei löydy dokumenttia) rakennusammattilaisen tekemänä
- Lämpökamerakuvauksella saadaan suuntaa antavia tuloksia rakenneratkaisuista

## 3.0 ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMINEN

Energiasaneerauksessa tehtävien ratkaisuiden tulee olla lähtökohtaisesti energiatehokkaampia kuin aikaisemmat ratkaisut. Energiatehokkaammat ratkaisut maksavat itsensä takaisin talon lämmityskustannuksissa.

### **Energiatehokkuuden parantaminen:**

- Vaipan (seinät, ikkunat, ala- ja yläpohja) lisäeristäminen
- Ilmanvaihdon vaihtaminen
- Sisäpuolinen eristäminen
- Ikkunoiden lisälasittaminen
- Yläpohjan riittävä tiiveys ja eristävyys, lämpimän ilman noustessa ylöspäin

### **Asumismukavuuden parantaminen:**

- Vetoisuuden ehkäisemiseksi nurkkien ja lattiara-kojen tilkitseminen, ikkunoiden ja ovien eristenauhojen uusiminen
- Ilmanpitävyyden parantaminen ilmansulkupaperilla (puupohjaiset eristeet) tai höyrynsulkumuovilla (mineraalivilla eristeet) seinissä ja yläpohjassa

## 3.1 LISÄLÄMMÖNERISTÄMISEN KANNATTUVUUS

Lisälämmöneristämisen kannattavuutta voidaan tarkastella monella eri mittarilla.

- Parantunut asumismukavuus ja käyttäjien tyytyväisyys, kun pintalämpötilat nousevat sekä vetoisuuden tunteen häviäminen.
- Materiaalikustannukset saadaan nopeasti takaisin pienentyneen energialaskun avulla, kun lisäeristäminen suoritetaan muun kunnossapitotoimenpiteen tai rakenteiden avaamisen yhteydessä.
- Energiankulutuksen pienentyminen, jonka vaikutus näkyy välittömästi saneerauksen valmistuttua.
- Vähemmän konkreettinen mittari energiasaneerausten hyödyistä on pienentynyt hiilijalanjälki.

## 4.0 MATERIAALIT ENERGIASANEERAUKSESSA

Vanhoissa rakennuksissa materiaalien samankaltaisuus on tärkeä tekijä. Uusilla materiaaleilla talon fyysiset ominaisuudet saattavat muuttua. Uusia materiaaleja kannattaa sijoittaa paikkoihin, missä vanha materiaali ei enää täytä laatu- ja kestävyysvaatimuksia ja korvaaminen uudella on taloudellisempaa. Vanhoja materiaaleja kannattaa pyrkiä säästämään, mikäli niissä ei ole havaittu minkäänlaisia vaurioita, eikä vaaroja vaurioiden syntymiselle.

#### 4.1 ERISTEET

Lisäeristämistä suunnittelevan on hyvä selvittää erilaisten eristeiden ominaisuudet sekä käyttömahdollisuudet. Eristeiden teknisistä ominaisuuksista lämmönjohtavuuden lisäksi tärkeä ominaisuus on kosteustekninen toiminta, joka vaikuttaa eri eristeiden käyttömahdollisuuksiin erilaisissa rakennusratkaisuissa.

- Mineraalivillat
- Puukuitueristeet
- Puru
- EPS-eristeet (polystyreeni)
- Polyuretaani
- Höyrynsulku ja tuulensuoja

Eristeiden lämmönjohtavuudet		
Materiaali	Lämmönjohtavuus $\lambda$ (w/m×K)	Hinta 50 mm kerros eristettä
Polyuretaani	0,023	17 €/m <sup>2</sup>
XPS	0,033	6,5 €/m <sup>2</sup>
EPS sammuva	0,036	3 €/m <sup>2</sup>
Mineraalivilla	0,037	3 €/m <sup>2</sup>
Puukuitueriste	0,039	5,5 €/m <sup>2</sup>
Sahanpuru	0,080	-
Kutteri	0,140	-

#### 5.0 SEINÄT

Seinien lisäeristäminen on usein energiatehokkain, mutta kallis toimenpide. Se on kannattavinta, jos seinärakenteita joudutaan uusimaan tavanomaisen saneerauksen yhteydessä.

Seinien eristemateriaalin vaihtaminen on kannattavaa, jos rakennuksen eristemateriaalina on käytetty purua tai kutterinlastua ja seinien pintoja vaihdetaan ulkoa tai sisältä. Vaihtamisen hyöty syntyy uusien eristeiden paremmasta lämmöneristyskyvystä, sekä eristetilojen paremmasta täyttymisestä.

#### Asennus:

- Eristyskerrokset voidaan asentaa sisä- tai ulkopintaan
- Vanhan eristeen kuntoon tulee kiinnittää huomiota
- Eristetilan tulee olla kuiva ja eristeen kokonaan täyttämä
- Pelkkä tyhjien eristetilojen täyttäminen saattaa parantaa energiatehokkuutta ja poistaa vedon tunnetta
- Rakennusfysikaalinen toiminta tulee ottaa huomioon
- Riittävä vesihöyryn läpäisy eristeessä ja ulkokuorauksessa
- Kosteustekninen toiminta tulee varmistaa käyttämällä hengittävää eristettä ja järjestämällä ulkokuorauksen ja eristeen väliin riittävä tuuletusrako
- Tuulensuojalevy tarpeellinen, jos eristeenä käytetään ilmaa läpäisevää materiaalia



#### Lisäeristäminen sisäpuolelta:

- Usein kustannuksiltaan edullisempi toteuttaa
- Sisäpinta-ala pienenee
- Saattaa aiheuttaa rakenteisiin kosteuden tiivistymistä
- Vaatii yleensä höyrynsulun käyttämistä

#### Lisäeristäminen ulkopuolelta:

- Ei tarvitse välittää vanhoista höyrynsulun, välipohjien eikä väliseinien sijainneista
- Työ ei häiritse asumista
- Sisäpinta-ala ei pienene
- Muuttaa rakennuksen ulkonäköä

### 6.0 ALAPOHJA

Alapohjan lisälämmöneristäminen on kallista, sillä lattia joudutaan usein purkamaan, jotta eristeisiin päästään käsiiksi. Se kannattaa vain, jos lattiaveto tai kylmyys haittaavat asumismukavuutta tai alapohjaa joudutaan avaamaan esimerkiksi putkitöiden vuoksi. Lattian päällinen eristäminen on usein mahdotonta, korkeusaseman muuttumisen vuoksi.



#### Alapuolinen lisäeristäminen:

- Onnistuu lattiaa avaamatta vain rossipohjaisissa rakennuksissa.
- Jos on ryömintätila, niin lisäeristykseen asentaminen helpoin toteuttaa alapuolelle.
- Eristekerros tulee kiinnittää tiiviisti kiinni vanhaan sekä ympäröiviin rakenteisiin ilmavuotojen estämiseksi.
- Ei tuo haluttua vaikutusta lattiavedon poistamiseksi, jos vanhat lattian pintaa lähellä olevat eristeet ovat painuneet.

#### Yläpuolinen lisäeristäminen:

- Voidaan toteuttaa vanhan lattian päälle tai korvaamalla vanha eristekerros joko osittain tai kokonaan.
- Jos vanha eristepaksuus on riittävä, kannattaa lattia avata vain reuna-alueilta ja täyttää eristeiden painumat.
- Mikäli lattia avataan kokonaan, lisätään uusi eriste vanhan päälle tai vaihdetaan vanha eriste kokonaan.
- Pintamateriaalin alle tulee asentaa höyrynsulku-muovi tai rakennuspaperi.

### 7.0 YLÄPOHJA

Yläpohjan eristäminen on yleensä helpoin, edullisin ja toiminnaltaan varmin keino parantaa rakennuksen energiatehokkuutta.

#### Yläpuolinen lisäeristäminen:

- Jos vesikaton alapuolinen tila on riittävä, kannattaa uusi eriste asentaa vanhan eristekerroksen päälle.
- Ei muuta rakennuksen ulkonäköä eikä huonekorkeutta.
- On varmistettava yläpohjan riittävä tuuletus.
- Huomio kannattaa kiinnittää mahdollisesti kastuneisiin eristeisiin, ja selvittää kosteuden alkuperä ja tehdä tarvittavat jatkotoimenpiteet.

#### Alapuolinen lisäeristäminen:

- Jos ullakkotila on liian ahdas, niin lisäeristys asennetaan vanhan eristeen lämpimälle puolelle.
- Muuttaa huoneen mittasuhteita merkittävästi katon laskeutuessa alemmaksi.
- Tulee ehdottomasti huolehtia, ettei vanhan ja uuden eristeen väliin jää ilmatilaa.
- Voidaan käyttää mineraalivillaa, jolloin tarvitaan erillinen höyrynsulku.
- Voidaan käyttää myös muovieristelevyjä, joka itsessään toimii höyrynsulkuna.
- Jos alapuolinen lisäeristys on riittävän ohut, ei uutta höyrynsulkua tarvita.

### 8.0 IKKUNAT JA OVET

Ikkunoiden ja ovien kautta kulkeutuu huomattava osa lämmitysenergiasta ulos. Niiden kunnolla on myös merkitystä asumismukavuuteen, sillä vanhat ja huonokuntoiset ikkunat ovat usein vetoisia. Ilmavuotojen hallitseminen ja saneerauksen yhteydessä lisätyt lasiosat pienentävät lämmitysenergian tarvetta.

Ennen ikkunoiden vaihtamista on hyvä arvioida, riittääkö pelkkä ikkunoiden kunnostaminen ja tiivistäminen. Ikkunoita kunnostettaessa tai uudessa asumismukavuus nousee lämmöneristävyiden, ilmatiiveyden sekä ääneneristävyiden parantuessa.

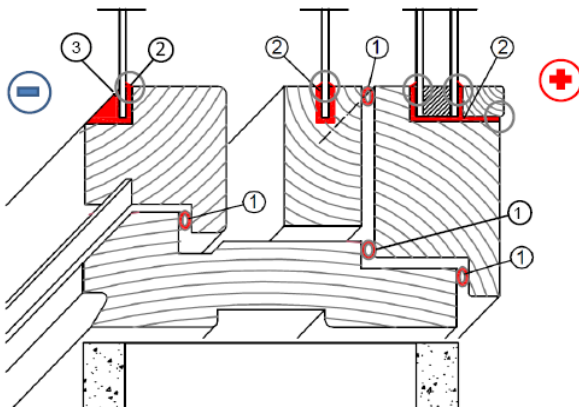
#### Ikkunoiden ja ovien vaihtaminen sekä kunnostus:

- On hyvä suorittaa ikkunoiden kuntoarvio, jolloin saadaan selville kunnostuksen kannattavuus.
- Uusiminen on perusteltua, jos ilmenee syvät lahovauriot.
- Uusien ikkunoiden ei tule muuttaa rakennuksen ilmettä.
- Vaihtaminen ja kunnostus ovat usein rakennusluvanvaraista työtä.
- Apua saa alanammattilaisilta suunnittelussa ja asennusvaiheessa.
- Kunnostaminen on usein edullisempaa kuin uusien hankinta.
- Korjattavien ikkunoiden lämmöneristävyyttä voidaan parantaa huomattavasti.
- Korjauksella saavutettua hyötyä on helppo vertailla lämmityskustannusten suhteen.
- Eristyskyvyn osittainen parantaminen onnistuu tiivisteiden uusimisella, lukkojen ja saranoiden huollolla, puuosien maalauksella tai uusimisella sekä ikkunan käyntisovituksella.
- Ikkunoiden käyntisovituksella puitteet säädetään niin että ne aukeavat ja sulkeutuvat moitteettomasti.



#### Ikkunoiden tiivistäminen:

- Tehokas ja edullinen keino parantaa energiatehokkuutta, ilmatiiveyttä sekä ääneneristävyyttä.
- Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi sisäpuutteen tulee olla täysin tiivis ja ulkopuitteessa hallittu ilmanvaihto.
- Karmin ja lasin välisen raon tiiveys on hyvä tarkastaa.
- Myös eristeiden kunto seinärakenteen ja karmin välissä on hyvä tarkastaa.



Tiivisteiden oikeat paikat ikkunoissa. 1. Saumanauha 2. Elastinen saumausmassa 3. Kittä

#### Ikkunan muut osat:

- Lasiosien lämmöneristävyyttä voidaan parantaa vaihtamalla sisälasi lämpöelementtiin, tai lisäämällä kolmas lasi kaksi lasiseen ikkunaan, lasiosia lisättäessä tulee varmistaa, että puite kestää kasvaneen painon.
- Karmien ja puosien kuntoa tulee tarkkailla, huomiota tulee kiinnittää myös vanhojen ikkunoiden ulkopuitteen vesinokkaan.
- Lasin ja karmin liittymäkohtien kittauksien kuntoon tulee myös kiinnittää huomiota.
- Tuloilmaventtiilien riittävyys ja ilmanvaihdon oikea toiminta tulee tarkistaa.
- Lasin ja karmin liittymäkohtien kittauksien kuntoon tulee myös kiinnittää huomiota.
- Vaihdon yhteydessä korvausilman riittävyys voidaan varmistaa raitisilmaventtiilien avulla.
- Raitisilmaventtiilien tarpeellisuudesta kannattaa kysyä apua rakennusalan ammattilaiselta.

#### Ovet:

- Samat huoltotoimenpiteet kuin ikkunoille, eristäminen suoritetaan samalla tavalla.
- Riittävä tiiveys saavutetaan usein asentamalla uudet tiivisteet tai tiivistelista oviaukkoon.
- Saranoiden säädöllä voidaan vaikuttaa oven asemaan karmissa ja näin myös ilmanpitävyyteen.
- Karmien ja rakennuksen rungon välisten eristeiden uusiminen parantaa ilmatiiveyttä ja lämmöneristävyyttä.
- Yksinkertaisen oven energiatehokkuuden parantaminen on vaikeaa, hyvä keino on erillinen lisäovi tai tuulikaappi.

#### Lähteet